

ASAMBLĂRI PRIN LIPIRE

Lipirea este un procedeu de asamblare nedemontabilă, realizată la piese metalice, cu ajutorul unui material de adaos (aliaj de lipit), adus în stare topită la o temperatură cu minimum 50°C sub temperatura de topire a pieselor de asamblat. Compoziția chimică a aliajului de lipit este diferită de cea a metalului de bază.

Lipirea se realizează prin difuziunea particulelor aliajului în materialul de bază și prin formarea unei mici zone de aliere.

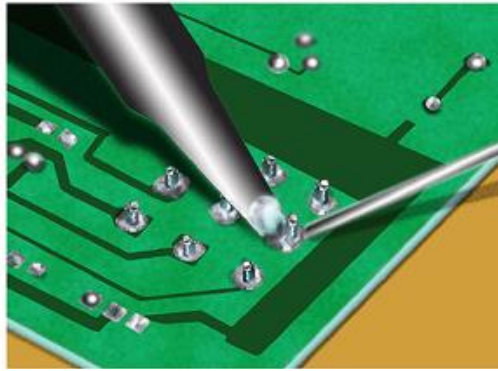
La operația de lipire se află în stare lichidă doar aliajul de lipit, deci cele două materiale folosite (material de bază și aliajul de lipit) trebuie să aibă temperaturi de topire diferite.

Caracteristicile asamblărilor prin lipire sunt:

- se realizează întotdeauna cu material de adaos;
- compoziția materialului de adaos diferă de materialul care se lipește;
- încălzirea pieselor se face la temperaturi de topire a aliajului de lipit, deci mai mică decât temperaturi de topire;
- nu apar tensiuni termice în piese;
- nu apar deformații datorate încălzirii și răcirii pieselor.

Domenii de utilizare

- aparatura electrotehnică - conexiunea conductorilor electrici (lipire cu ciocanul), electronică;
- mecanică fină (aparate de măsură);
- aparatura de uz casnic, aparatura medicală;
- vehicule ușoare;
- industria alimentară (conserve);
- aparate de măsură;
- aviație (camera de ardere);
- repararea obiectelor electrocasnice, aparatură medicală;
- țevi pentru schimbătoare de caldură;
- scule (plăcuțe dure așchietoare);
- frigotehnie;
- aviație (camere de ardere);
- tehnica nucleară;
- industria alimentară (conserve).



Avantajele și dezavantajele lipirii

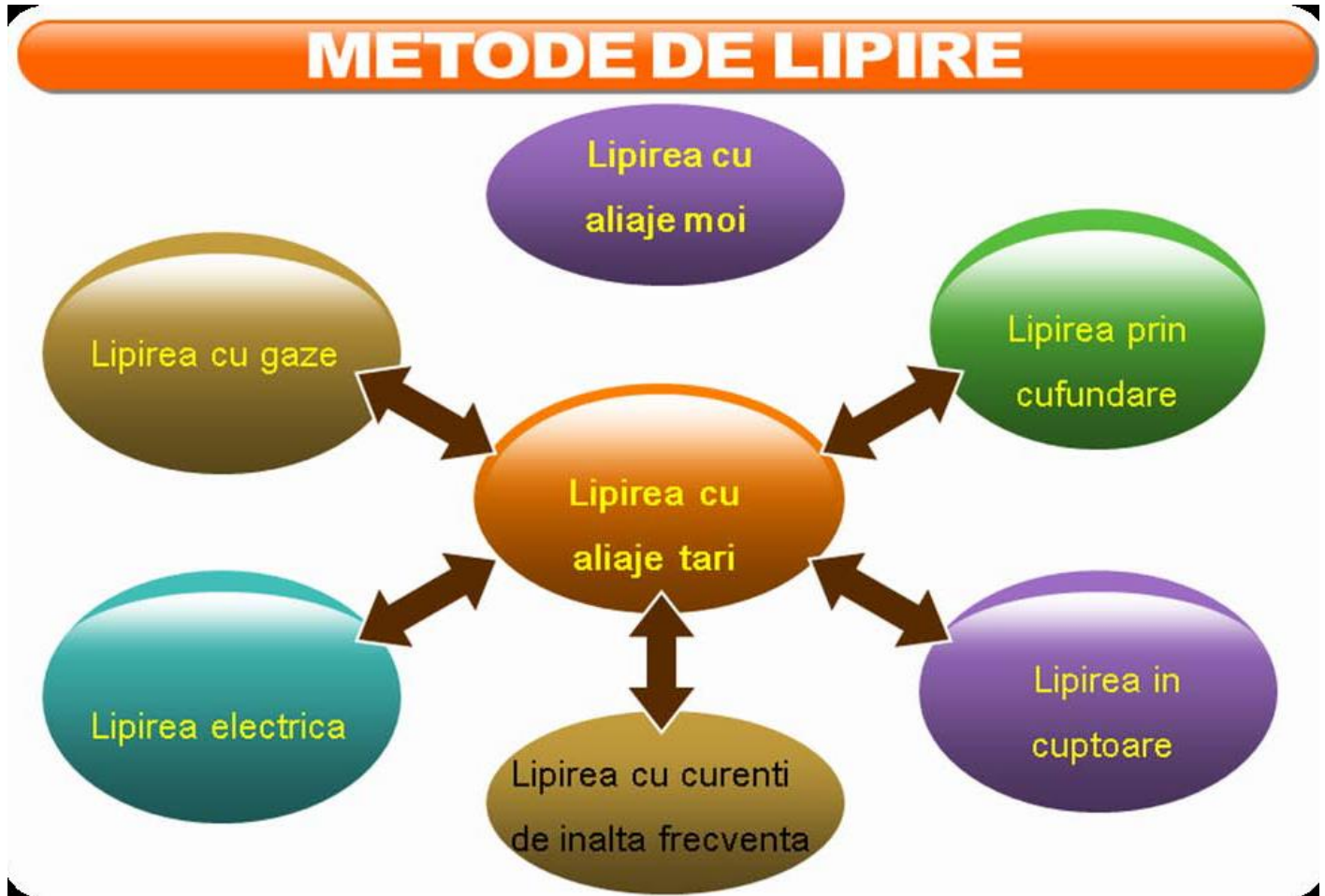
Avantaje:

- lipsa concentratorilor și evitarea apariției fisurilor;
- lipsa tensiunilor interne (temperaturi joase de lucru);
- posibilitatea asamblării pieselor subțiri (table, fire) fără pericolul arderii;
- posibilitatea asamblării pieselor din metale diferite (cu excepția celor de Al și Mg care se lipesc numai între ele);
- menținerea formei după lipire;
- se obțin piese curate, cu aspect frumos, care își mențin forma și dimensiunile, precum și precizia dimensionării;
- nu necesită personal cu înaltă calificare;
- simplitatea procesului tehnologic de asamblare;
- temperatura necesară asamblării este scăzută.

Dezavantaje:

- rezistența asamblării este mică, deoarece sarcinile sunt preluate de straturile de aliaj de lipire;
- culoarea aliajului de lipit diferă de cea a pieselor de bază;
- are slabă rezistență la coroziune.

Clasificarea asamblărilor prin lipire



În funcție de temperaturile de topire a aliajului, asamblările prin lipire se impart în:

a. lipirea moale:

- temperatura de topire a materialului de ados $< 450^{\circ}\text{C}$;
- rezistența la rupere $< 50\text{-}70\text{ MPa}$;
- temperatura de exploatare mai mica de 300°C .

b. lipirea tare:

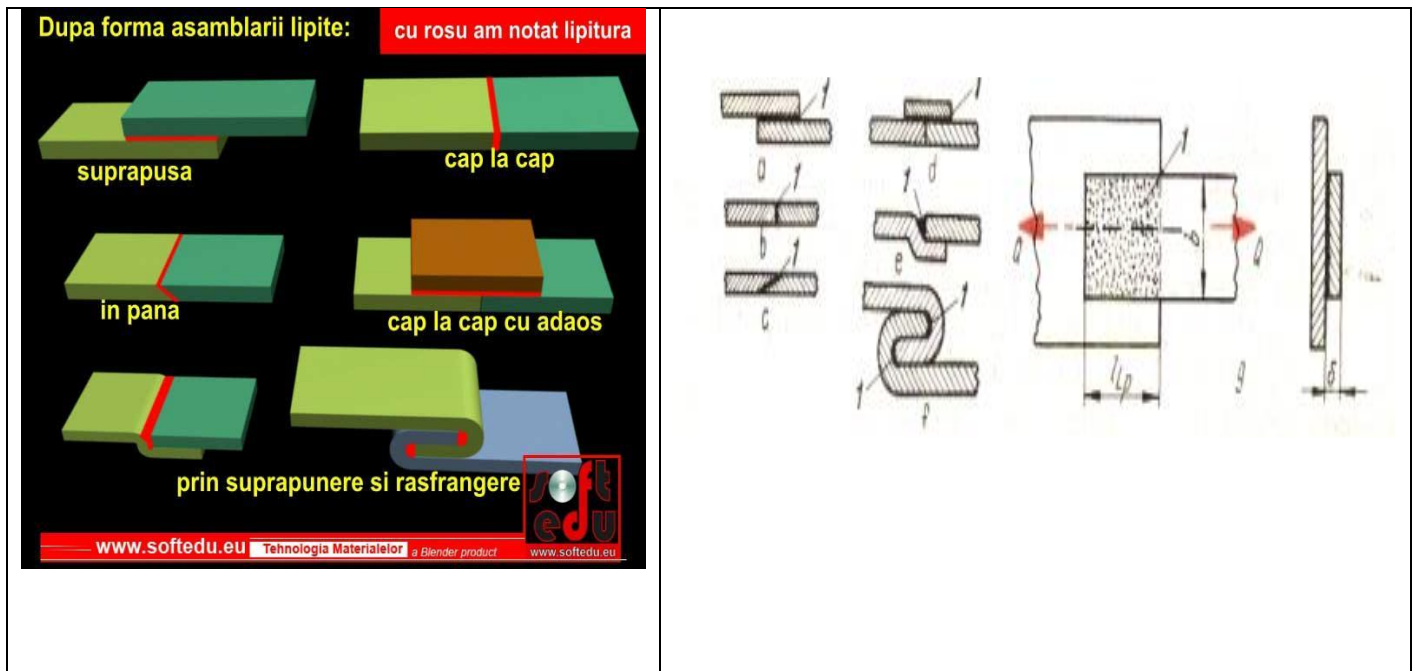
- temperatura de topire a materialului de ados $> 450^{\circ}\text{C}$;
- rezistența la rupere: $150\text{-}160\text{ Mpa}$.

După poziția elementelor îmbinării:

a. cap la cap - evitate de obicei, datorită rezistenței scăzute a aliajului de lipit;

b. prin suprapunere - suprafața de suprapunere este limitată de nepătrunderea aliajului între cele două suprafețe – lungimea de suprapunere este $l = (4\dots 6)s$, unde s – grosimea materialului (cel mai subțire) .

- c. Metoda de lipire se alege în funcție de materialele și dimensiunile pieselor care se lipesc, de forma îmbinării, tipul aliajului de lipit, numărul de piese lipite, instalațiile de lipire existente și de condițiile de funcționare ale ansamblului.



a. Lipirea moale

Prin acest procedeu, se obțin lipituri care suportă solicitări mici și lucrează bine la temperature mai mici de 300°C. Asamblările prin lipire se folosesc în combinație cu nituri, bolțuri, suduri sau fâltuiri, pentru creșterea rezistenței.

Este folosită la piese supuse la presiuni și solicitări de valori mici pentru aparatură de laborator, radiatoare, legături electrice, tehnică de calcul, asamblări de etanșare, conductor electrici, circuite imprimate.

Îndepărtarea oxizilor și prevenirea formării oxizilor se realizează cu ajutorul fluxurilor pentru lipit. Acestea sunt compuși chimici.

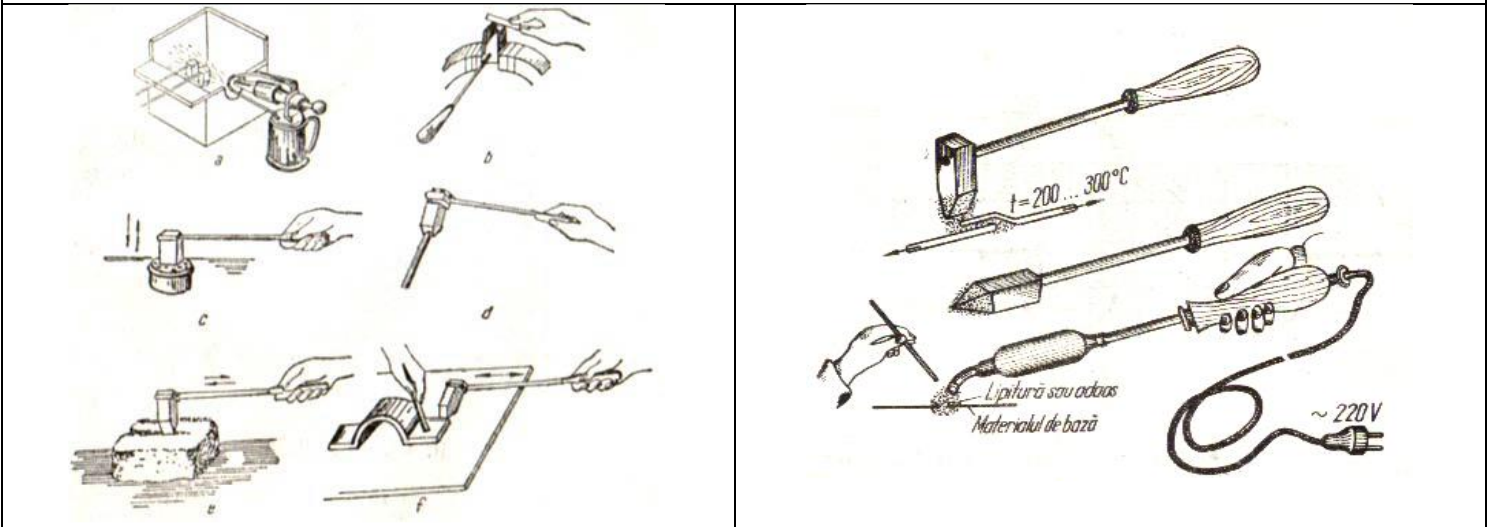
Aliaje de lipit	Fluxuri
-conțin Sn-Pb și cu adaosuri de Sb cu punctul de topire cuprins între 183°C- 325°C; -Ag-Pb-Sn cu punctul de topire cuprins între 235°C- 310°C.	-compuși organici – colofoniu, sacâz și stearină; -compuși anorganici – acid clorhidric, clorură de zinc, clorură de amoniu (țipirig) .

Aspecte particulare

- 1) **Lipirea aluminiului** este dificilă, datorită conductivității termice ridicate și a tenacității cauzate de stratul de oxid. Alumiul turnat nu se lipește. Aliajele de lipit pot fi pe bază de Sn, Pb + Zn, Cd sau pot fi aliaje de Zn + (3-10%)Al sau Cu. Suprafețele de lipit trebuie curățate perfect de grăsimi și mai ales de stratul de oxid (cu perie cu fibre de sticlă sau de oțel, ultrasonic sau chimic, cu clorură de Zn).
- 2) **Lipirea magneziului** se recomandă numai pentru umplerea unor defecte de suprafață. Se folosesc aliaje de lipit cu 60%Cd + 20%Zn + 10%Sn sau 90%Cd + 10%Zn (punctele de topire sunt de 150°C, respectiv 260°C). Încalzirea se realizează cu flacăra.
- 3) **Aliajele de cupru** – Alamele (aliajele Cu-Zn) se lipesc folosind fluxuri active de clorură de Zn sau amoniu și acid clorhidric liber. Îmbinările au o rezistență bună la forfecare (40-50 MPa).
- 4) **Otelurile inoxidabile** sunt dificil de lipit din cauza oxidului de suprafață și a conductibilității termice scăzute. Se recomandă curățarea perfectă a suprafețelor (mecanic sau chimic). Piesele din oțel se lipesc cu fluxuri de acid hidrocloric cu Zn. După lipire se îndepărtează fluxul coroziv.

a.1. Metode de lipire moale

1. Lipirea cu ciocane de lipit



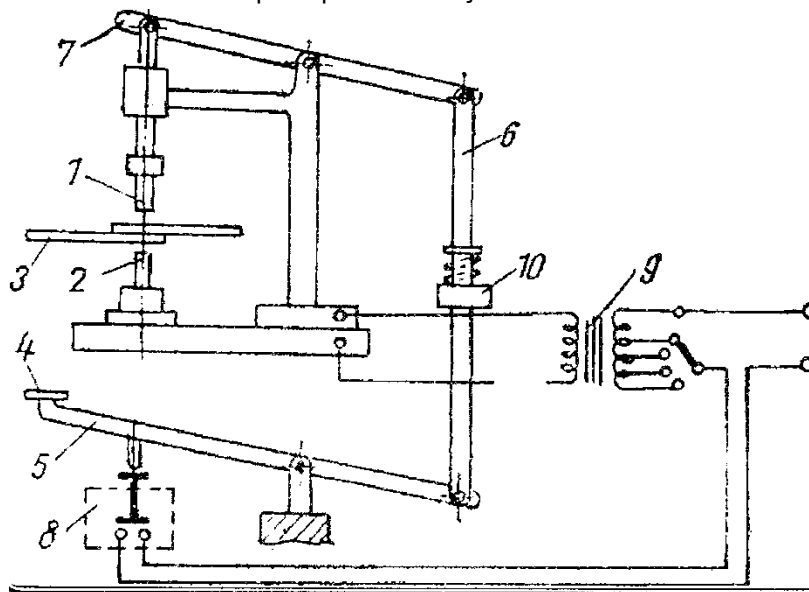
Considerații generale

- ciocanele de lipit sunt folosite pentru transportul căldurii de la sursă la locul de asamblare;
- se execută din cupru, deoarece acest material este un foarte bun conductor de căldură;
- ciocanul se încălzește în partea mai groasă și nu la vârf, pentru că se poate arde;
- încălzirea se face la flacăra unei lămpi cu benzină, cu spirt sau petrol;

	Pentru a evita încălzirea repetată, se folosesc ciocane electrice la care încălzirea este continua.
Scule, dispozitive, verificatoare	-ciocan de lipit; -dispozitiv de prindere; -pile.
Materiale utilizate	-piese de asamblat; -material de adaos; -clorură de zinc și clorură de amoniu.
Mod de lucru - etape	-se ajustează piesele prin pilire, răzuire, netezire abrazivă; -se acoperă cu strat de fux, folosind un tampon de câlți sau o pensulă de păr; -se încălzește ciocanul de lipit; -se cufundă ciocanul în soluție de clorură de zinc și apoi în țipirig; -se ia cu ciocanul una sau două picături de aliaj de lipit sau se pun bucățile de aliaj pe locul de îmbinare deplasând încet și uniform ciocanul de-a lungul îmbinării; -ciocanul nu se ridică de pe suprafața de lipit până când nu se umple cusătura; -după întărirea aliajului de lipit și răcirea lipiturii se poate spăla cu apă și săpun pentru îndepărtarea fluxului (numai acolo unde este prevăzut de tehnologie). Dacă a fost folosit flux protector, această operație nu este necesară.
Concluzii	-în funcție de dotarea existent se precizează tipul de ciocan de lipit, se enumeră sculele cu ajutorul cu care au fost ajustate piesele supuse asamblării, iar executantul lucrării va face aprecieri asupra calității cusăturii executate.
2.Lipirea cu arzătoare cu gaz	
	
Considerații generale	-se folosește în locuri greu accesibile;

	-metoda constă în încălzirea piesei și a aliajului de lipit, cu ajutorul unui arzător compus din două țevi lipite, prin care circulă un gaz ce poate arde (acetilenă, hidrogen, metan, butan, propan, gaze naturale) și aer.
Scule, dispozitive, verificatoare	-arzător cu gaz; -dispozitiv de prindere; -pile.
Materiale utilizate	-piese de asamblat; -material de adaos; -clorură de zinc și clorură de amoniu.
Mod de lucru - etape	-pregătirea pieselor pentru lipirea prin curățire, degresare, prelucrarea marginilor; -acoperirea acestora cu flux; -încălzirea locului de lipire până la temperature de topire a aliajului; -apropierea barei din aliaj de lipit acoperit cu flux de locul de îmbinare; -topirea aliajului de lipit și realizarea îmbinării.
Concluzii	-se face o comparație între metodele de lipire cu ciocane de lipit și cu arzătoare cu gaz.

3.Lipirea prin rezistență de contact



- 1,2 – electrozi din cărbune sau cupru;
 3 – piese de lipit;
 4 – pedala de acționare pentru realizarea presiunii de contact;
 5,6,7 – pârghii pentru transmiterea forțelor de presare;
 8 - contactori;

9,10 – transformator de curent electric.

Considerații generale	-se realizează prin încălzire locală, folosind efectul termic al curentului electric și topirea aliajului de lipit așezat între piesele care se assemblează; -metoda este folosită la lipirea țevilor de radiatoare și la lipirea sculelor.
Scule, dispozitive, verificatoare	-instalație de lipire prin rezistență de contact; -dispozitiv de prindere; -pile.
Materiale utilizate	-piese de asamblat; -material de adaos; -clorură de zinc și clorură de amoniu.
Mod de lucru - etape	-curățirea mecanică a pieselor; -degresarea; -decaparea; -fixarea în poziția de asamblare; -cufundarea în baia de flux în stare lichidă; -introducerea în baia de aliaj topit. Pentru protecția locurilor ce nu trebuie acoperite cu aliaj de lipit, se aplică acestor zone o protecție cu sticlă solubilă, în amestec cu cretă sau cu miniu de plumb.
Concluzii	-se verifică aspectul cusăturii realizate, după curățarea suprafețelor pieselor asamblate; -se realizează o probă de încercare a cusăturii (eventual, o probă de etanșare la lipirea a două țevi de radiator), în funcție de dotarea existent în laborator.

b.Lipirea tare

Acest procedeu poate conduce la obținerea de asamblări cu cost redus, care au rezistențe mecanice mari, de până la 1200MPa, și temperaturi cuprinse între 196°C și 400°C.

Lipirea tare este folosită la lipirea pieselor supuse la presiuni și solicitări mai mari decât în cazul lipiturilor moi, pentru asamblarea țevilor și conductelor de apă, pentru conductele de ulei, aer comprimat, în instalații chimice, asamblari arbore-butuc, instalații nucleare, tehnica frigorifică, aviație precum și la lipirea sculelor așchietoare.

Pentru realizarea lipiturilor tari, piesele se fixează mai întâi cu cleme, puncte de sudură, nituri, falțuri sau sârme.

Deoarece rezistența pieselor lipite depinde de varianta de asamblare aleasă, de cele mai multe ori lipiturile se realizează prin suprapunere.

Aliaje de lipit	Fluxuri
------------------------	----------------

Liceul Tehnologic Mecanic, municipiul Câmpina
Domeniul: Mecanica
Calificarea: Mecanic auto/ Tinichigiu vopsitor auto

Modulul: Asamblări mecanice
Titlul lecției: Asamblări prin lipire
Prof. Gabriela Dochia

-Al-Si, Cu-Zn, Cu-Pb, aliaje de Ni, Mg, Ag, Au, etc.	-fluorati sau clorati de Na, K, Li, borati, fluorborati, borax topit.
--	---

b.1. Metode de lipire	
1.Lipirea cu flacără	
Mod de lucru - etape	<ul style="list-style-type: none">-ajustarea și curățarea suprafețelor ce trebuie lipite;-acoperirea cu strat de flux a suprafețelor ce urmează a fi lipite (borax dizolvat în apă) ;-legarea cu sârmă a pieselor ce urmează a fi lipite, pentru a nu se deplasa în timpul lipirii;-așezarea pieselor pe un suport;-aplicarea pe locul cusăturii de bucăți de aliaj de topit;-încălzirea locului cusăturii cu lampa cu benzină sau cu flacăra de la un arzător cu oxiacetilenă pentru sudură, pentru topirea aliajului de lipit;-răcirea lentă a cusăturii, în atmosferă;-înlăturarea fluxului prin fierbere timp de 15 minute, în soluție de 10% soda caustic, 5% ulei mineral și 85% apă;-spălarea cu apă din abundență;-ștergerea cu o cârpă uscată;-uscarea.
2.Lipirea în băi de săruri	
Mod de lucru - etape	<ul style="list-style-type: none">-este folosită pentru aliaje greu fuzibile;-piesele se curăță,se degresează și se spală;-se usucă foarte bine;-după asamblare sunt introduce în baia cu săruri topite. <p>La această metodă nu sunt necesare fluxuri, deoarece compoziția acestor băi asigură decaparea și protecția la încălzire a suprafețelor lipite.</p> <p>Aliajul de lipit se topește și pătrunde în locurile de îmbinare.</p> <p>Înainte de a introduce piesele în baie, ele sunt fixate în dispozitive ce asigură poziția lor relativă.</p>
3.Lipirea în cuptoare cu atmosferă controlată	
Mod de lucru - etape	<ul style="list-style-type: none">-pregătirea suprafețelor de lipit prin curățarea mecanică și decaparea suprafețelor;-fixarea pieselor ce se assemblează în poziția dorită, folosind dispozitive speciale;-așezarea aliajului de lipit în locul de îmbinare;-introducerea în cuptorul încălzit, la o temperatură cu 50-60 °C mai ridicată decât temperatura de topire a aliajului de lipit;-introducerea în cuptor a gazului protector (oxid de carbon, gaz de antracit, gaze inerte, hidrogen) pentru a împiedica oxidarea suprafețelor;-încălzirea și topirea aliajului pentru realizarea îmbinării.

Controlul asamblărilor lipite

Controlul lipirii se face printr - o atentă examinare vizuală. Nu sînt admise:

- suprafețe poroase.
- lipiri neuniforme;
- lipsuri;
- scurgeri de metal;
- nepătrunderi;
- fisuri etc

În cazul unor îmbinări care prezintă o importanță mai mare se efectuează controlul nedistructiv cu raze X sau cu ultrasunete. La îmbinările la care se cere realizarea unei etanșeități prin lipire se face un control la presiune cu lichid sau cu aer.

NTSM și PSI la lipire

La operația de lipire se utilizează substanțe chimice care atacă țesuturile organismului, în caz că vin în contact cu ele. Din acest motiv atât păstrarea cât și manipularea acestor substanțe trebuie să se facă cu cea mai mare atenție:

- sculele utilizate trebuie supravegheate cu atenție, deoarece pot provoca incendii;
- ciocanele de lipit se vor încălzi în locuri special amenajate;
- piesele trebuie degresate și spălate numai cu soluții neinflamabile;
- păstrarea și manipularea aliajelor de lipit trebuie să se facă cu multă atenție;
- în timpul operațiilor de lipire, se vor purta mănuși de protecție;
- locul de muncă trebuie iluminat și aerisit corespunzător.